

## Alternativa formningsmetoder – nya möjligheter



Både stärkelsekonsolidering och proteinformning ger stora möjligheter när det gäller formning av komponenter med varierande form och storlek.

För formning av pulver till komponenter (gäller både keramiska och metalliska pulver) finns det idag många etablerade metoder, såsom pressning, formsprutning, slamgjutning etc. Varje formningsmetod har sina fördelar respektive nackdelar när det gäller möjlig geometri och storlek hos en komponent, dess seriestorlek och materialegenskaper. Vid Keraminstitutet har vi länge arbetat både med att vidareutveckla befintlig teknik och med att utveckla nya formningsmetoder. Utvecklingen av nya alternativa metoder för pulverbaserad formning av keramiska och metalliska komponenter är mycket viktig, då den syftar till att vidga applikations- och tillämpningsområdena, höja kvaliteten och finna mer miljövänlig teknik.

Under senare år har två nya formningsmetoder utvecklats vid Keraminstitutet: **proteinformning** (i samarbete med SKF Nova AB) och **stärkelsekonsolidering**. Båda dessa metoder bygger på principen att ett organiskt material, d v s ett protein (globulärt) eller en stärkelse, tillsätts till en vattenbaserad pulversuspension som sedan drivs till konsolidering (stelning) i en lämplig form genom uppvärmning (60–80 °C). Pulversuspensionen kommer således att omvandlas från ett flytande tillstånd till en fast kropp,

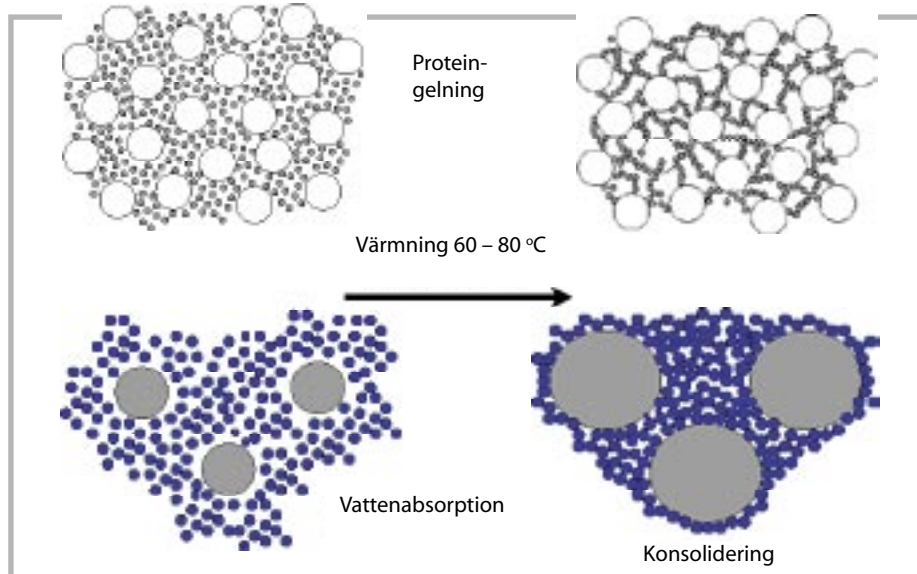
utan att pulvret kompakteras eller någon avdrivning av vatten sker. Konsolideringen sker genom gelning av proteinet alternativt vattenabsorption av stärkelsen. Dessa tekniker har potential att ge mycket god homogenitet i formade kroppar, vilket i sin tur skapar förutsättningar för att uppnå god dimensionskontroll och optimala materialegenskaper.

Globulära proteiner består av polymerkonfigurationer i form av sfäriska partiklar med en storlek av ett fåtal nanometer medan stärkelsegranuler har en storlek av 5–180 µm (beroende på typ). Detta gör att proteinformning potentiellt har bättre förutsättningar vad gäller tillverkning av täta (fullt densifierade) keramer, då "proteinpartiklarna" i motsats till stärkelsegranulerna inte riskerar att efterlämna porer som kommer att finnas kvar i det sintrade materialet och utgöra kritiska defekter, d v s ge sämre mekaniska egenskaper. Med kraftfulla sintringsmetoder, t ex hetisostatisk pressning (HIP), kan emellertid full densifiering erhållas även med ett stärkelsekonsoliderat material.

Både proteinformning och stärkelsekonsolidering ger stor frihet vad det gäller geometri och storlek hos en komponent liksom vad gäller formmaterial.

Därför lämpar sig båda metoderna för framtagning av prototyper och komponenter (keramiska eller metalliska) i mindre serier till rimliga kostnader. Keraminstitutet har tagit fram diverse komponenter i olika material, främst via stärkelsekonsolidering som är den mest utvecklade metoden. Utvecklingen av proteinformning fortgår dock kontinuerligt och bl a har tätsintrade  $\text{Si}_3\text{N}_4$ -,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - och  $\text{ZrO}_2$ -komponenter framställts.

Keraminstitutet kan tillhandahålla stöd i form av rådgivning vid materialval och komponentdesign eller genom direkt prototyp tillverkning. Vid en eventuell fortsatt kommersialisering kan hjälp ges att etablera kontakt med lämpliga producenter liksom för tekniköverföring.



Vid proteinformning sker konsolideringen, omvandlingen från suspension till rigiditet, genom proteinets gelbildande förmåga, medan stärkelsegranulernas vattenabsorption är den drivande konsolideringsmekanismen vid stärkelsekonsolidering.

## Referenser

Keraminstitutet har bl a publicerat följande arbeten inom området:

*Processing of Porous Ceramics by 'Starch Consolidation'*, Lyckfeldt O and Ferreira J M F, J. Eur. Ceram. Soc., 18, 131–40, 1998

*Pressureless Net Shape Manufacture of PM Parts*, Magelhães S, Nyborg L, Lyckfeldt O and Carlström E, pp. 308–313 in Proceedings of the Powder Metallurgy World Congress & Exhibition 1998, European Powder Metallurgy Association, 1998

*Protein Forming – A Novel Shaping Technique for Ceramics*, Lyckfeldt O, Brandt J and Lesca S, J. Eur. Ceram. Soc., 20, 2551–2559, 2000

*$\text{Si}_3\text{N}_4$  Powders Applied for Water-based DCT*, Lyckfeldt O and Rundgren K, pp. 47–62 in Ceramic Transactions, Vol 142, 2003.

## Tag kontakt för mer information!

Tveka inte att kontakta oss om det är något mer du vill veta eller har en problemställning du vill diskutera. Utifrån dina önskemål och behov tar vi sedan fram en offert.

Ytterligare upplysningar lämnas av:

### Kontaktperson

Ola Lyckfeldt

### Telefon

031-706 62 77

### E-post

ola.lyckfeldt@ivf.se

Keraminstitutet är en avdelning inom IVF och arbetar med produktorienterad forskning och utveckling av keramer och näraliggande material.

IVF Industriforskning och utveckling AB, Argongatan 30, 431 53 Mölndal  
Telefon: 031-706 60 00, fax: 031-27 61 30, www.sci.se resp. www.ivf.se